

US-970 NAI

2/3

日本特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 1月31日

出願番号  
Application Number:

特願2000-022745

出願人  
Applicant(s):

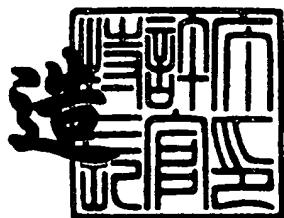
旭光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕



出願番号 出願特2000-3092743

【書類名】 特許願

【整理番号】 P4027

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 7/04

G02B 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 野村 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 青木 信明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 山崎 伊広

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式  
会社内

【氏名】 中村 聰

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083286

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001971

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704590

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ズームレンズ鏡筒

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影光学系の焦点距離を変化させる複数のレンズ群と；

この複数のレンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を案内する内面カム溝を内周面に有し、回転に応じて該レンズ群を内面カム溝に従って光軸方向に移動させるカム環と；

を備えたズームレンズ鏡筒において、

このカム環を、上記内面カム溝が形成されたレンズ支持環部と、このレンズ支持環部とは別部材からなり、該レンズ支持環部の先端部外周に回転方向には共に回転するように支持された先端外周環部とで構成し、

この先端外周環部をレンズ支持環部に対して光軸方向にクリアランスをもって支持させ、

この先端外周環部とレンズ支持環部の光軸方向のクリアランス部分に、先端外周環部を光軸方向に移動付勢し、該先端外周環部に鏡筒の外側から外力が作用したときに撓む付勢ばねを挿入したことを特徴とするズームレンズ鏡筒。

【請求項2】 請求項1記載のズームレンズ鏡筒において、上記付勢ばねは圧縮コイルばねであるズームレンズ鏡筒。

【請求項3】 請求項1または2記載のズームレンズ鏡筒において、

上記カム環のレンズ支持環部の外周面に径方向外方に突出させて設けたストッパ突起；

このレンズ支持環部の内側に該レンズ支持環部と相対回転可能で光軸方向には相対移動不能に支持された、上記レンズ群を光軸方向に直進案内する直進案内環；及び

この直進案内環の前端に固定したフランジリング；  
を有し、

上記先端外周環部は、光軸方向においてこのストッパ突起とフランジリングの間に一定距離移動可能に支持され、該ストッパ突起との間に挿入した上記付勢ばねによってフランジリングに当接する方向に付勢されているズームレンズ鏡筒。

【請求項4】 請求項3記載のズームレンズ鏡筒において、上記先端外周部は、ストッパ突起に光軸方向へ摺動可能に係合する直進ガイドを有しており、この直進ガイドに沿って上記付勢ばねが配置されているズームレンズ鏡筒。

【請求項5】 請求項1から4いずれか1項記載のズームレンズ鏡筒において、

上記カム環の外側に位置し、光軸方向に直進案内された外観筒；  
この外観筒に径方向内方に向けて突出させたガイドピン；及び  
上記カム環の先端外周環部の外周面に形成した、このガイドピンと係合し、該カム環の回転により外観筒を光軸方向に進退させる進退ガイド溝；  
を有するズームレンズ鏡筒。

【請求項6】 請求項5記載のズームレンズ鏡筒において、上記フランジリングは径方向外方に突出する直進案内突起を有し、この直進案内突起が、上記外観筒の内周面に光軸と平行に形成した直進ガイド溝に嵌合して該外観筒が直進案内されるズームレンズ鏡筒。

【請求項7】 請求項1から6いずれか1項記載のズームレンズ鏡筒において、さらに、

上記レンズ支持環部はその先端付近の外周面に、径方向外方に突出しかつ上記先端外周環部よりも光軸方向長さが短い、該先端外周環部の内周面が載置される支持段部を有し、

この支持段部より後方では、レンズ支持環部の外周面と先端外周環部の内周面は離間しているズームレンズ鏡筒。

【請求項8】 請求項7記載のズームレンズ鏡筒において、上記先端外周環部の外周面に形成した進退ガイド溝の、ズームレンズ鏡筒の使用状態で使用される領域と、該先端外周環部の内周面における上記支持段部との当接領域とは、光軸方向における互いの位置が異なっているズームレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】

本発明は、ズームレンズ鏡筒に関する。

#### 【0002】

##### 【従来技術及びその問題点】

ズームレンズ鏡筒において、カム溝を有するカム環の回転運動によって、直進案内されているレンズ群を所定の軌跡で光軸方向に直進案内する機構が知られている。従来はカム環自体が鏡筒の外観部材を構成していたり、カム環が鏡筒の外観筒を直接に支持していることが多かった。すなわち、カム環が外力の影響を受けやすい状態にあるが、この従来のカム環は、銀塩フィルムカメラでは特別な問題がなかった。

#### 【0003】

ところが、デジタルカメラでは、銀塩フィルムカメラの画面サイズに比して遙かに小さいCCD上に結像させるため、レンズに要求される精度は例えば1桁高い。例えば画角を同一とすると、イメージサイズが小さいだけレンズの焦点距離は短くなり、レンズ、レンズ枠その他全てが小さくなる。すると、同じ誤差、例えば $10 \mu m$ の誤差がレンズ系に与える影響は、デジタルカメラにおいてより大きい。つまり、銀塩フィルムカメラでは光学性能上問題にならなかつた誤差が、デジタルカメラでは問題となる。

#### 【0004】

この観点からすると、外力の影響を受けやすい位置に配置されている従来のカム環は、外力によって、光軸方向の位置ずれ、偏心、光軸に対する倒れなどを生じる可能性が高い。カム環にこうした誤差が生じると、カム環のカム溝に係合しているレンズ群にも影響が及び、その結果、光学性能が悪化する。

#### 【0005】

##### 【発明の目的】

本発明は以上の問題点に鑑みてなされたものであり、鏡筒に加わる外力が撮影光学系の光学性能に影響しにくいズームレンズ鏡筒を得ることを目的とする。

#### 【0006】

##### 【発明の概要】

本発明は、撮影光学系の焦点距離を変化させる複数のレンズ群と；この複数の

レンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を案内する内面カム溝を内周面に有し、回転に応じて該レンズ群を内面カム溝に従って光軸方向に移動させるカム環と；

を備えたズームレンズ鏡筒において、このカム環を、内面カム溝が形成されたレンズ支持環部と、このレンズ支持環部とは別部材からなり、該レンズ支持環部の先端部外周に回転方向には共に回転するよう支持された先端外周環部とで構成し、この先端外周環部をレンズ支持環部に対して光軸方向にクリアランスをもつて支持させ、この先端外周環部とレンズ支持環部の光軸方向のクリアランス部分に、先端外周環部を光軸方向に移動付勢し、該先端外周環部に鏡筒の外側から外力が作用したときに撓む付勢ばねを挿入したことを特徴としている。このズームレンズ鏡筒によれば、レンズ支持環部とは別部材からなる先端外周環部に伝わった外力は、付勢ばねによって緩衝されるので、レンズ支持環部内に支持されたレンズ群は外力の影響を受けにくくなり、光学性能の悪化を防ぐことができる。付勢ばねは、例えば圧縮コイルばねで構成される。

#### 【0007】

先端外周環部を支持させる構成としては、カム環のレンズ支持環部の外周面に径方向外方に突出させて設けたストッパ突起；このレンズ支持環部の内側に該レンズ支持環部と相対回転可能で光軸方向には相対移動不能に支持された、レンズ群を光軸方向に直進案内する直進案内環；及び、この直進案内環の前端に固定したフランジリング；を有し、先端外周環部は、光軸方向においてこのストッパ突起とフランジリングの間に一定距離移動可能に支持され、該ストッパ突起との間に挿入した付勢ばねによってフランジリングに当接する方向に付勢されるように構成することが好ましい。該構成では、先端外周部は、ストッパ突起に光軸方向へ摺動可能に係合する直進ガイドを有しており、この直進ガイドに沿って付勢ばねが配置されていることが好ましい。

#### 【0008】

また先端外周環部より外側の構成として、カム環の外側に位置し、光軸方向に直進案内された外観筒；この外観筒に径方向内方に向けて突出させたガイドピン；及び、カム環の先端外周環部の外周面に形成した、このガイドピンと係合し、

該カム環の回転により外観筒を光軸方向に進退させる進退ガイド溝；を有することが好ましい。この外観筒からガイドピンと進退ガイド溝を介して先端外周環部に外力が加わっても、本発明の構成であればレンズ群には外力が影響しにくいので、光学性能の悪化を防ぐことができる。ここで先述のように、先端外周環部が光軸方向においてストッパ突起とフランジリングの間に一定距離移動可能に支持されているときには、このフランジリングは径方向外方に突出する直進案内突起を有し、この直進案内突起が、外観筒の内周面に光軸と平行に形成した直進ガイド溝に嵌合して該外観筒が直進案内されるような構成であることが好ましい。

#### 【0009】

以上のズームレンズ鏡筒ではさらに、レンズ支持環部はその先端付近の外周面に、径方向外方に突出しかつ先端外周環部よりも光軸方向長さが短い、該先端外周環部の内周面が載置される支持段部を有し、この支持段部より後方では、レンズ支持環部の外周面と先端外周環部の内周面は離間していることが望ましい。このとき、先端外周環部の外周面に形成した進退ガイド溝の、ズームレンズ鏡筒の使用状態で使用される領域と、該先端外周環部の内周面における支持段部との当接領域とは、光軸方向における互いの位置が異なっていることが好ましい。

#### 【0010】

##### 【発明の実施形態】

本実施形態は、デジタルカメラ用ズームレンズに本発明を適用したものである。最初に全体構造を説明し、次に本発明の特徴部分を説明する。

#### 【0011】

##### 【本実施形態のレンズ鏡筒全体の説明】

図1、図2を参照して本実施形態のズームレンズ鏡筒の構成を説明する。以下の説明において、部材名称の次の数字の後の括弧付き大文字（F）は、その部材が固定されていることを示し、同（L）は光軸方向に直進移動することを示し、同（R L）は回転しつつ光軸方向に移動することを示す。

#### 【0012】

この実施形態のレンズ構成は、物体側から順に、第1レンズ群L1（L）、第2レンズ群L2（L）、及び第3レンズ群L3（L）からなり、第1レンズ群L

1と第2レンズ群L2をその間隔を変化させながら所定の軌跡で光軸方向に移動させることでズーミングが行われる。第3レンズ群L3は、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2の位置に拘わらず、フォーカシングレンズとして機能するもので、いわゆるリヤフォーカシングのズームレンズ系である。

#### 【0013】

カメラボディに固定される（あるいはカメラボディの一部を構成する）ハウジング10(F)には、固定環11(F)が固定されている。固定環11は、その外周面に細密雄ねじ11aを有し、内周面に、雌ヘリコイド11bと、この雌ヘリコイド11bの一部を切り欠いて形成した光軸と平行な方向の直進案内溝11cを有している。直進案内溝11cは、120°間隔で3本形成されている。

#### 【0014】

ハウジング10には、図2に示すように、CCD挿入窓10a、フィルタ固定部10b、フォーカスレンズ群移動ガイド10cが備えられている。CCD挿入窓10aには、基板12に固定されたCCD12aが臨み、フィルタ固定部10bには、ローパスフィルタ等のフィルタ10dが固定されている。フォーカスレンズ群移動ガイド10cには、光軸方向に移動可能に第3レンズ群L3が支持されており、送りねじ10eの回転方向と回転角度(量)によって、第3レンズ群L3の移動位置が決定される。送りねじ10eの回転角度は、パルスモータ(エンコーダ)によってパルス管理される。

#### 【0015】

固定環11の外側には回転環13(RL)が位置し、この回転環13の内周面に形成した雌ねじ13aが固定環11の雄ねじ11aに螺合している。この回転環13は、外周面にギヤ13b(図1)を有し、このギヤ13bに噛み合うピニオン(図示せず)を介して回転駆動される。回転環13は、回転駆動されると、雌ねじ13aに従い、回転しながら光軸方向に移動する。この回転環13の先端部の内面には、120°間隔で、回転伝達突起13cが形成されている。また、回転環13の外周面には、周方向に向けてコード板14(RL)(図1)が固定されており、ハウジング10には、このコード板14と摺接するブラシ15(F)(同)が固定されている。コード板14とブラシ15は、雄ねじ11a(雌ね

じ13a)に従って光軸方向に進退するコード板14(回転環13)の移動位置に拘わらず互いに接触を維持し、回転環13の回転位置をデジタル情報及び(又は)アナログ情報として検出するように設けられている。回転環13の雌ねじ13aは、回転環13を固定環11に回転自在に支持する手段であり、回転環13は、固定環11に光軸方向の移動を規制して回転のみ可能に支持してもよい。

#### 【0016】

固定環11の内側には、直進案内環16(L)と、この直進案内環16の外周面に光軸方向移動を規制し相対回転を可能にして嵌めたカム環17(RL)と、このカム環17の先端部外周に回転方向には一緒に回転し光軸方向には相対移動可能に嵌めた第2カム環18(RL)との結合体が位置している。すなわち、直進案内環16は、その後端部に外方フランジ16aを有し、前端部には直進案内リング(フランジリング)19(L)がリテナーリング20(L)を介して固定されている。カム環17は、この外方フランジ16aと直進案内リング19との間に挿着されて、直進案内環16に対して相対回転は自由に光軸方向には一緒に移動するように支持されている。

#### 【0017】

カム環17の先端部に嵌めた第2カム環18は、カム環17の外周面に120°間隔で形成したストッパ突起17aに摺動自在に係合する直進ガイド部18aを有していて、カム環17に対する相対回転は生ぜず、光軸方向の相対移動のみ可能に支持されている。このストッパ突起17aと直進ガイド部18aの近傍には、第2カム環18を前方に移動付勢する圧縮ばね21が挿入されており、第2カム環18は常時は直進案内リング19に当接している。第2カム環18は、ストッパ突起17aと直進ガイド部18aの光軸方向のクリアランス分だけ、圧縮ばね21を撓ませながら後退することが可能である。また、径方向のクリアランスだけ傾くこともできる。

#### 【0018】

カム環17の外周面には、固定環11の雌ヘリコイド11bと螺合する雄ヘリコイド17bが形成されており、この雄ヘリコイド17bの一部を切除して、回転環13の回転伝達突起13cが摺動可能に嵌まる光軸と平行な回転伝達溝17

cが形成されている。一方、直進案内環16の外方フランジ16aには、径方向外方に突出して固定環11の直進案内溝11cに嵌まる直進案内突起16bが120°間隔で形成されている。直進案内環16にはまた、直進案内突起16bと周方向位置を同一にして、120°間隔で光軸と平行な方向の貫通した直進案内貫通溝16cが形成されている。

#### 【0019】

直進案内貫通溝16cは、図4、図5に示すように、直進案内環16の後端面に開口しており、その外径側は、外方フランジ16aと直進案内突起16bによって閉塞されている。外方フランジ16aには、この直進案内突起16bと周方向位置を同じくしてその内径側にカムフォロアの挿入溝16hが形成されている

#### 【0020】

直進案内環16、カム環17及び第2カム環18の結合体を、固定環11と回転環13に係合させる際には、固定環11の各直進案内溝11cに導入部11dから直進案内環16の各直進案内突起16bを嵌めるとともに、カム環17の各回転伝達溝17cに導入部17dから回転環13の各回転伝達突起13cを嵌め、その状態で固定環11の雌ヘリコイド11bとカム環17の雄ヘリコイド17bとを螺合させる。また、固定環11の雄ねじ11aと回転環13の雌ねじ13aを螺合させる。

#### 【0021】

こうして図2のように組立が完了した状態では、ギヤ13bを介して回転環13を回転駆動すると、回転環13は雌ねじ13aと雄ねじ11aの螺合関係で回転しながら光軸方向に進退し、同時にカム環17と該カム環17の外径側に載っている第2カム環18には、回転伝達突起13cと回転伝達溝17cの摺動関係で回転が伝達され、雄ヘリコイド17bと雌ヘリコイド11bとの螺合関係で光軸方向の移動が与えられる。このとき、直進案内環16は、直進案内突起16bと直進案内溝11cの摺動関係で回転することなく光軸方向に進退し、直進案内環16に対して相対回転するカム環17、第2カム環18が直進案内環16と光軸方向と一緒に移動する。

## 【0022】

カム環17の内周面には、図3に展開形状を示す1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2とが形成されている。この1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2は、同一形状を120°間隔で3本形成したもので、カム環17の回転方向に順に、収納位置、テレ端位置、ワイド端位置を有している。収納位置からワイド端位置に至るカム環17の回転角度はAである。

## 【0023】

第1レンズ群L1を保持した第1レンズ枠22(L)と、第2レンズ群L2を保持した第2レンズ枠23(L)とは、この1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2、及び直進案内環16の直進案内貫通溝16cによって案内され、光軸方向に直進移動する。第1レンズ枠22は、筒状部22aから後方に突出する弾性舌片22bを120°間隔で3個備えており、この弾性舌片22b上に、径方向に突出し直進案内貫通溝16cに摺動自在に嵌まる角突起22cが形成され、この角突起22c上に径方向に突出するフォロアピン22dが植設固定されている。角突起22cは、直進案内溝16cとの接触部が平行平面である突起であればよい。第1レンズ群L1を固定したレンズ筒22eは、筒状部22aの内周面にねじ22fで結合されており、螺合位置を調節することで、第1レンズ枠22内の第1レンズ群L1の光軸方向の位置調節ができる。レンズ筒22eは、第1レンズ枠22のフランジ22gとの間にウェーブワッシャ22hを挿着しており、ウェーブワッシャ22hの弾性によって、レンズ筒22e(第1レンズ群L1)の光軸方向の遊びを除去している。

## 【0024】

第2レンズ枠23は、環状部23aから前方に突出する弾性舌片23bを120°間隔で3個備えており、この弾性舌片23b上に、径方向に突出し直進案内貫通溝16cに摺動自在に嵌まる角突起23cが形成され、この角突起23c上に径方向に突出するフォロアピン23dが植設固定されている。この角突起23cとフォロアピン23dは、弾性舌片23bの方向が弾性舌片22bの方向とは逆である点を除き、第1レンズ枠22の角突起22cとフォロアピン22dと同様である。第2レンズ群L2を固定したレンズ筒23eは、固定ねじ23fを介

して第2レンズ棒23のフランジ23gに固定されている。この第2レンズ棒23のフランジ23gには、シャッターブロック24が固定されている。シャッターブロック24は、シャッターレリーズ時に、CCD12aに与えられる光束を遮断する機能を持つ。

#### 【0025】

以上の第1レンズ棒22と第2レンズ棒23はそれぞれ、各角突起22cと角突起23cを直進案内環16の対応する同一の直進案内貫通溝16cに嵌めることで直進案内されている。そして、フォロアピン22dとフォロアピン23dは、直進案内環16の直進案内貫通溝16cから径方向に突出して、直進案内環16の外周に相対摺動自在に嵌まっているカム環17の1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2にそれぞれ嵌まっている。なお、第1レンズ棒22と第2レンズ棒23を直進案内環16及びカム環17内に嵌めるときには、直進案内環16の後端面から、角突起22cと23cを直進案内貫通溝16cに嵌め、フォロアピン22dと23dをカムフォロア挿入溝16hを通過させてから、カム溝17C1と17C2に嵌める。なお、図3において、カム溝17C1、17C2の輪郭内にハッチングを付した領域は、組立時に使用する（フォロアピン22d、23dが通過する）もので、使用状態では使用しない。

#### 【0026】

以上の案内構造により、回転環13に回転が与えられると、カム環17と第2カム環18は回転しながら、直進案内環16は回転することなく、直進案内環16、カム環17、第2カム環18の結合体が光軸方向に進退する。その結果、第1レンズ棒22（第1レンズ群L1）と第2レンズ棒23（第2レンズ群L2）が、1群用カム溝17C1と2群用カム溝17C2のカムプロファイルに従い、互いの空気間隔を変化させながら光軸方向に直進移動してズーミングがなされる。

#### 【0027】

次に、直進案内環16の先端部に対する直進案内リング19とリテナーリング20の結合構造を図6と図7について説明する。直進案内環16には、その先端部に、径方向に突出させて120°間隔で、3個のバヨネット爪16dが形成さ

れており、このバヨネット爪16dの間に小径挿入部16eが位置している。バヨネット爪16dの背面には、小径挿入部16eと同径の小径部16fが形成されており、バヨネット爪16dの背面に位置させて、小径部16fを軸と平行な方向に切り欠いた回転規制凹部16gが形成されている。

#### 【0028】

一方、直進案内リング19には、その内周面に、小径挿入部16eからバヨネット爪16dの間に挿入可能で、挿入後小径部16fに対して相対回転可能な回転規制凸部19aが120°間隔で形成されている。また、この直進案内リング19には、外周面に、回転規制凸部19aとの周方向位置を定めた直進案内突起19bが120°間隔で形成されている。

#### 【0029】

リテーナリング20には、その内周面に、直進案内環16の小径挿入部16eからバヨネット爪16dの間に挿入可能で、挿入後小径部16fに対し相対回転可能な固定爪20aが120°間隔で形成されている。また前端面には、回転操作作用のカニメ溝20bが形成されている。

#### 【0030】

直進案内リング19を直進案内環16の先端部に固定する際には、直進案内リング19をその回転規制凸部19aを小径挿入部16eに嵌めて小径部16f上で回転させ、回転規制凸部19aをバヨネット爪16dの背面に移動させて回転規制凹部16gに嵌合させる。この嵌合により、直進案内リング19の直進案内環16に対する周方向位置が定まる。次に、リテーナリング20をその固定爪20aを小径挿入部16eに嵌めて小径部16f上で回転させ、回転規制凸部19aを回転規制凹部16gに押し付けて、直進案内リング19の軸方向の移動を抑える。このロック状態では、固定爪20aがバヨネット爪16dと回転規制凸部19aの間に入り、直進案内リング19の抜けを固定爪20aとバヨネット爪16dが防止することになる。直進案内環16とリテーナリング20の間には、ロック状態でリテーナリング20の回転を防止する（クリック感を与える）凹凸が設けられている。図6では、直進案内環16側の凹凸16jのみを示した。

#### 【0031】

このようにして直進案内環16の先端に固定された直進案内リング19の直進案内突起19bは、直進案内環16の直進案内突起16bに対して予め定めた特定の位置（角度関係）にある。この直進案内突起19bは、外観筒（フード筒）25（L）の内周面に120°間隔で形成した光軸と平行な方向の直進ガイド溝25aに嵌まり、外観筒25を回転させることなく光軸方向移動のみ可能に案内している。外観筒25には、120°間隔で3本のガイドピン25bが植設されており、このガイドピン25bは、第2カム環18の外周面に120°間隔で形成した同一形状の進退ガイド溝18bに嵌まっている。

### 【0032】

進退ガイド溝18bは、図8、図9に示すように、ガイドピン25bを組立時に進入させる組立位置と、カム環17の収納位置、テレ端位置、ワイド端位置に対応する収納位置、テレ端位置、ワイド端位置を有し、カム環17と一緒に回転する第2カム環18の回転位置に応じて、外観筒25を光軸方向に進退させる。すなわち、外観筒25を画角の狭いテレ端位置では第2カム環18（第1レンズ群L1）に対して前進させ、画角の広いワイド端位置では後退させることで、レンズフードとしての役割を与えたものである。図10はワイド端位置での外観筒25の位置、図11はテレ端位置で外観筒25の位置を示している。

### 【0033】

このように、外観筒25を案内する第2カム環18と、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2を案内するカム環17との間には、第2カム環18を前方に移動付勢する圧縮ばね21が挿入されているため、使用中に外観筒25に押し込み方向の外力が加わった場合には、その外力の少なくとも一部を圧縮ばね21によって吸収することができる。つまり、外力は、圧縮ばね21を圧縮した後、第2カム環18からカム環17に伝達されるため、カム環17には大きな外力が加わることがない。よって、第1レンズ群L1、第2レンズ群L2の位置精度に対する影響を少なくすることができます。外観筒25のより詳細な動き及び作用については、外観筒22の先端に固定されるバリヤブロック27を説明した後、さらに図12を用いて説明する。図1における符号29（F）は、外観筒25がその内側を進退する、カメラボディ側と一体のカバー筒である。

## 【0034】

外観筒25には、その前端部内径に、バリヤ駆動環26が回転自在に支持されている。このバリヤ駆動環26は、その回転運動によりバリヤブロック27のバリヤを開閉するものである。バリヤブロック27は、図1、及び図13ないし図15に示すように、撮影開口27aを有する化粧板27b、この化粧板27bに撮影開口27aを開閉するように支持した二対のバリヤ27c、27d、これらバリヤ27c、27dを撮影開口27aを閉じる方向に付勢する一対のトーションばね27e、化粧板27bとの間にこれら要素を挟着保持するバリヤ押え板27fとを有していて、予め別ユニットとして組み立てられる。バリヤ27c、27dは、化粧板27bに設けた共通軸27gに同軸に回動自在であり、内側のバリヤ27dは、化粧板27bのばね掛け軸27nに掛けとめたトーションばね27eにより閉方向に回動付勢されている。バリヤ27dには、トーションばね27eの力に抗してバリヤ27dを開くための開閉突起27hが突出形成されており、バリヤ27cには、バリヤ27dが開方向に動くとき、バリヤ27dの縁部に係合してバリヤ27dとともにバリヤ27cを開方向に動かす連動突起27iが形成されている。また、バリヤ27cと27dには、その対向面に、バリヤ27dが閉方向に動くとき、バリヤ27dと一緒にバリヤ27cを開方向に動かす連動突起27jと27k（図15）が形成されている。バリヤ押え板27fには開閉突起27hをバリヤ駆動環26側に突出させる露出穴27mが形成されている。

## 【0035】

バリヤ駆動環26は、図16ないし図18に示すように、バリヤ駆動環26自身に形成したばね掛け突起26bと、外観筒25に形成したばね掛け突起25cとの間に張設した、トーションばね27eより強い引張ばね28によって、バリア開方向に回動付勢されており、このバリヤ駆動環26に、バリヤ27dの開閉突起27hと係合してバリヤ27c、27dを開く開閉ダボ26cが形成されている。バリヤ駆動環26は、引張ばね28の力による回動端に位置するときには、その開閉ダボ26cが開閉突起27hを押圧して、トーションばね27eの力に抗してバリヤ27dを開き、連動突起27iを介して27cも開く（図15）

## 【0036】

一方、バリヤ駆動環26は、図16に示すように、その周方向の一部に、第2カム環18側に突出する回転伝達突起26aを有しており、この回転伝達突起26aは、第2カム環18に形成した回転付与凹部18c（図8、図9も参照）と係脱する。バリヤ駆動環26は、外観筒25に光軸方向の定位置で回転可能に支持されているから、外観筒25が第2カム環18の進退ガイド溝18bに従って光軸方向に直進進退すると、図8、図9に明らかなように、回転する第2カム環18に対して接離する。回転伝達突起26aと回転付与凹部18cは、撮影位置（テレ端位置とワイド端位置の間）では図8のように互いに接触（係合）することがなく、テレ端位置から収納位置に移動する間に、図9のように互いに係合して回転付与凹部18cによりバリヤ駆動環26に強制回転力が与えられるように形成されている。バリヤ駆動環26が引張ばね28に抗する移動端に回動すると、バリヤ駆動環26の開閉ダボ26cがバリヤ27dの開閉突起27hから離れ、その結果トーションばね27eの力によりバリヤ27dが開き、運動突起27k、27jを介してバリヤ27cが閉じて撮影開口27aが閉じる（図14）。逆に、収納位置からテレ端位置に移行する間には、回転伝達突起26aが回転付与凹部18cから徐々に離れ、引張ばね28によりバリヤ駆動環26がバリヤ開放方向に回動する結果、開閉ダボ26cが開閉突起27hを押し運動突起27iを介して、バリヤ27c、27dが開く。つまり、バリヤ27c、27dの開閉は、バリヤ駆動環26の回転によって行われる。なお、バリヤ駆動環26に形成された回転伝達突起26aは唯一であるのに対し、第2カム環18に形成した回転付与凹部18cは、 $120^\circ$ 間隔で3個形成されていて、組立時にいずれかを選択できるようになっている。

## 【0037】

上述のように、光軸方向に直進移動するように案内されている外観筒25は、第2カム環18の回動によって前後移動する。一方、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2はカム環17の回動によって前後移動する。図12は、収納位置、テレ端位置からワイド端位置における、CCD12aの像面、第1レンズ群L1と

第2レンズ群L2（の主点位置）、及び外観筒25の先端のバリヤブロック2.7（の先端部の化粧板27bの撮影開口27a）の位置変化を示したものである。カム環17のカム溝17C1と17C2、および第2カム環18の進退カム溝18bは、このような移動軌跡が得られるように定められている。撮影開口27aは、正面略矩形をなしていて、その短辺方向の画角、長辺方向の画角、対角方向の画角の順に大きい。図10、図11では、撮影開口27aの短辺方向から入射する光束S、長辺方向から入射する光束M、及び対角方向から入射する光束Lの角度を示している。

#### 【0038】

なお、バリヤ駆動環26にはその内径部に、バリヤ駆動環26から第1レンズ棒22の先端部外周に延びる遮光筒26dが固定（接着）されている。遮光筒26dは光軸を中心とする回転対称形状をしており、バリヤ駆動環26の往復回動によって往復回動してもその遮光機能は変化しない。

#### 【0039】

また、以上のズームレンズ鏡筒を構成する部品は、各ばね、送りねじ10e、固定ねじ23f、フォロアピン22d、23d、シャッタブロック24及びガイドピン25bを除き、すべて合成樹脂材料の成形品からなっている。

#### 【0040】

また、以上の実施形態では、第3レンズ群L3をフォーカスレンズ群としているが、別のレンズ群、例えば第1レンズ群L1または第2レンズ群L2をフォーカスレンズ群としてもよい。第2レンズ群L2をフォーカスレンズ群とする場合、シャッタブロック24に、フォーカシング機能を与えることができ、このようなシャッタブロックは周知である。

#### 【0041】

#### 【本発明の特徴部分の説明】

上述のように本実施形態のズームレンズ鏡筒では、カム環は、内面にカム溝17C1と17C2を有して第1レンズ群L1と第2レンズ群L2を移動案内しているカム環17（レンズ支持環部）と、このカム環17の先端外周に一緒に回転するように嵌めた、カム環17とは別部材からなる第2カム環18（先端外周環

部) とから構成されている。図19は、カム環17と第2カム環18を展開して示している。同図に示すように、カム環17の外周面には後端部から光軸前方へ向けて一定の幅で雄ヘリコイド17bが形成されており、この雄ヘリコイド17bの形成領域よりも前方の先端部は、ヘリコイドが形成されていない薄肉環体17eとなっている。第2カム環18は、この薄肉環体17eの外周面上に載置されている。

#### 【0042】

第2カム環18の光軸方向長さは薄肉環体17eの光軸方向長さに対応しており、薄肉環体17eに載置された状態では、直進案内環16の前端に固定した直進案内リング19(フランジリング)によって、カム環17に対する光軸前方への移動が規制される。一方、光軸後方へは、ストッパ突起17aと直進ガイド部18aの光軸方向のクリアランス分だけ第2カム環18は後退することができる。

#### 【0043】

また、カム環17の薄肉環体17eは、その先端付近の外周面に環状の支持段部17fを有している。この支持段部17fは薄肉環体17eの外周面よりも径方向外方に若干突出して形成されており、光軸方向には第2カム環18の光軸方向長さよりも短い。図2に示すように、第2カム環18の内周面は先端付近の一部領域でこの支持段部17fに当接し、該当接領域よりも後方では、薄肉環体17eの外周面と第2カム環18の内周面は当接せずに離間している。

#### 【0044】

第2カム環18は、その外周面に形成した進退ガイド溝18bに嵌まるガイドピン25bを介して、回転されると外観筒25を光軸方向移動させる機能を有しており、いわば外観筒25を支持する外観筒支持部材として機能する。よって、外観筒25に対して外力が加わったときには、ガイドピン25bと進退ガイド溝18bの嵌合部分から第2カム環18に対しても外力が加わることになる。ここで、第2カム環18は、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2を支持しているカム環17とは別部材として構成されており、カム環17に対して直接に外力が作用しないため、鏡筒の外側から加わる外力が第1レンズ群L1と第2レンズ群L

2に対して重大な影響を及ぼさないようにできる。

#### 【0045】

例えば、図2のように外観筒25をカメラボディから繰り出した状態で、該外観筒25に後方（カメラボディ内方）に押し込むような力を加えると、ガイドピン25b及び進退ガイド溝18bを介して、同方向への力が第2カム環18に加わる。ここで、第2カム環18はカム環17とは別部材であり、ストップアタッチメント17aと直進ガイド部18aの光軸方向のクリアランスの分後退することができる。第2カム環18は外観筒25に加わった力に応じて、カム環17を移動させることなく後退する。これにより、第1レンズ群L1と第2レンズ群L2を支持するカム環17に対しては外力が直接に及ばず、撮影光学系の光軸方向での誤差の発生を防ぐことができる。

#### 【0046】

本ズームレンズ鏡筒では特に、第2カム環18の直進ガイド部18aとカム環17のストップアタッチメント17aとの間に圧縮ばね21（圧縮コイルばね）が設けられている。この圧縮ばね21は、常時は直進案内リング19に当接させる方向に第2カム環18を付勢しており、カム環17に対して第2カム環18をガタなく保持させているので、該第2カム環18を介して支持される前方の外観筒25やバリヤブロック27のガタつきが抑えられる。外観筒25やバリヤブロック27などのレンズ鏡筒外観部材にガタがあると、仮に撮影光学系の光学性能に影響がなくてもカメラの使用感として望ましくないが、圧縮ばね21を配することによって、光軸方向に一定距離移動可能なクリアランスをもってカム環17と第2カム環18を分割してもカメラの使用感が損なわれないようにできる。そして、外観筒25に光軸後方へ押し込む外力が加わったときには、この圧縮ばね21を撓ませながら第2カム環18が後退する。このとき圧縮ばね21は、外観筒25から第2カム環18に伝達された外力をカム環17との間で緩衝させる緩衝部材として機能し、カム環17内方の第1レンズ群L1と第2レンズ群L2に外力の影響が及んで撮影光学系に誤差を生じるのを防ぐ。

#### 【0047】

また、第2カム環18の内周面とカム環17（薄肉環体17e）の外周面は、

支持段部17fよりも後方では当接しておらず、径方向に若干の間隔が確保されている。そのため、外観筒25を介してガイドピン25bを径方向内方に押し込むような外力が加わった場合に、第2カム環18は支持段部17fとの当接部分を支点として径方向への変位（傾き、変形）が許容されている。この第2カム環18の変位により、径方向に加わった外力がレンズ群L1、L2を支持するカム環17まで及びにくくなり、第1レンズ群1と第2レンズ群L2の倒れや偏心を防ぐことができる。図19に示すように、第2カム環18とカム環17の当接領域である支持段部17fは、カム環17のほぼ先端に形成されており、第2カム環18を薄肉環体17e上に載置したときには、進退カム溝18bの大部分、少なくともズームレンズ鏡筒の使用時にガイドピン25bが通る領域は、光軸方向において該支持段部17fよりも後方に位置される。つまり、ズームレンズ鏡筒の使用状態では、カム環17と第2カム環18との当接領域（支持段部17f）と、第2カム環18に加わる外力の作用領域（進退カム溝18bの使用領域）とが光軸方向において重ならないので、第2カム環18に加わる径方向の外力がカム環17に対して影響しにくくなっている。

#### 【0048】

以上から明らかなように本実施形態のズームレンズ鏡筒では、レンズ群を支持して光軸方向に移動案内するためのカム環を、レンズ群を支持する内面カム溝を有するレンズ支持環部（カム環17）と、このンズ支持環部とは別部材からなり、該レンズ支持環部の先端部外周に回転方向には一緒に回転するように支持された先端外周環部（第2カム環18）とで構成し、さらにこのレンズ支持環部と先端外周環部の光軸方向のクリアランス部分に、常時は先端外周環部を安定して保持させ、先端外周環部に外力が加わったときにレンズ支持環部との間で緩衝部材として機能する付勢ばねを挿入したので、鏡筒に外力が作用しても撮影光学系の光学性能には影響しないようにできる。この付勢ばねは、常時はレンズ支持環部と先端外周環部の間の遊びを除去するように作用しているため、ズームレンズ鏡筒の通常の使用状態においては、外観筒などのガタつきを抑えて良好な使用感を得ることができる。

#### 【0049】

**【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、鏡筒に外力が加わっても撮影光学系の光学性能には影響しにくいズームレンズ鏡筒を得ることができる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明によるズームレンズ鏡筒の全体構造を示す分解状態の斜視図である。

**【図2】**

同組立状態の上半断面図である。

**【図3】**

カム環のカム溝の展開図である。

**【図4】**

第1レンズ枠、第2レンズ枠、直進案内環及びカム環の関係を示す分解斜視図である。

**【図5】**

直進案内環の直進案内溝部分の背面図である。

**【図6】**

直進案内環、直進案内リング、リテーナーリングの分解状態の拡大分解斜視図である。

**【図7】**

同拡大分解展開図である。

**【図8】**

第2カム環とバリヤ駆動環の撮影状態（テレ端位置）における位置関係を示す展開図である。

**【図9】**

同収納状態における位置関係を示す展開図である。

**【図10】**

ワイド撮影状態における外観筒と第2カム環（第1レンズ群）との位置関係を示す上半断面図である。

【図11】

テレ撮影状態における外観筒と第2カム環（第1レンズ群）との位置関係を示す上半断面図である。

【図12】

テレ撮影状態における外観筒と第2カム環（第1レンズ群）との位置関係を実線で、ワイド撮影状態におけるそれを鎖線で示す上半断面図である。

【図13】

バリヤブロックを背面側からみた分解斜視図である。

【図14】

バリヤ押え板を除くバリヤブロックを組立状態で背面側からみた斜視図である

【図15】

バリヤブロックのバリヤ開閉状態を示す正面図である。

【図16】

第2カム環の回転付与凹部とバリヤ駆動環の回転伝達突起の関係を示す分解斜視図である。

【図17】

外観筒に回転自在に支持されたバリヤ駆動環の一方の回動端（バリア閉位置）での正面図である。

【図18】

同バリヤ駆動環の他方の回動端（バリア開位置）での正面図である。

【図19】

カム環と第2カム環を分割して示す展開図である。

【符号の説明】

L1 第1レンズ群

L2 第2レンズ群

L3 第3レンズ群

10 ハウジング

1 1 固定環

1 1 a 雄ねじ

1 1 b 雌ヘリコイド

1 1 c 直進案内溝

1 2 基板

1 2 a C C D

1 3 回転環

1 3 a 雌ねじ

1 3 b ギヤ

1 3 c 回転伝達突起

1 4 コード板

1 5 ブラシ

1 6 直進案内環

1 6 a 外方フランジ

1 6 b 直進案内突起

1 6 c 直進案内貫通溝

1 6 d バヨネット爪

1 6 e 小径挿入部

1 6 f 小径部

1 6 g 回転規制凹部

1 6 h カムフォロア挿入溝

1 7 カム環（レンズ支持環部）

1 7 a ストップ突起

1 7 b 雄ヘリコイド

1 7 c 回転伝達溝

1 7 d 導入部

1 7 e 薄肉環体

1 7 f 支持段部

1 8 第2カム環（先端外周環部）

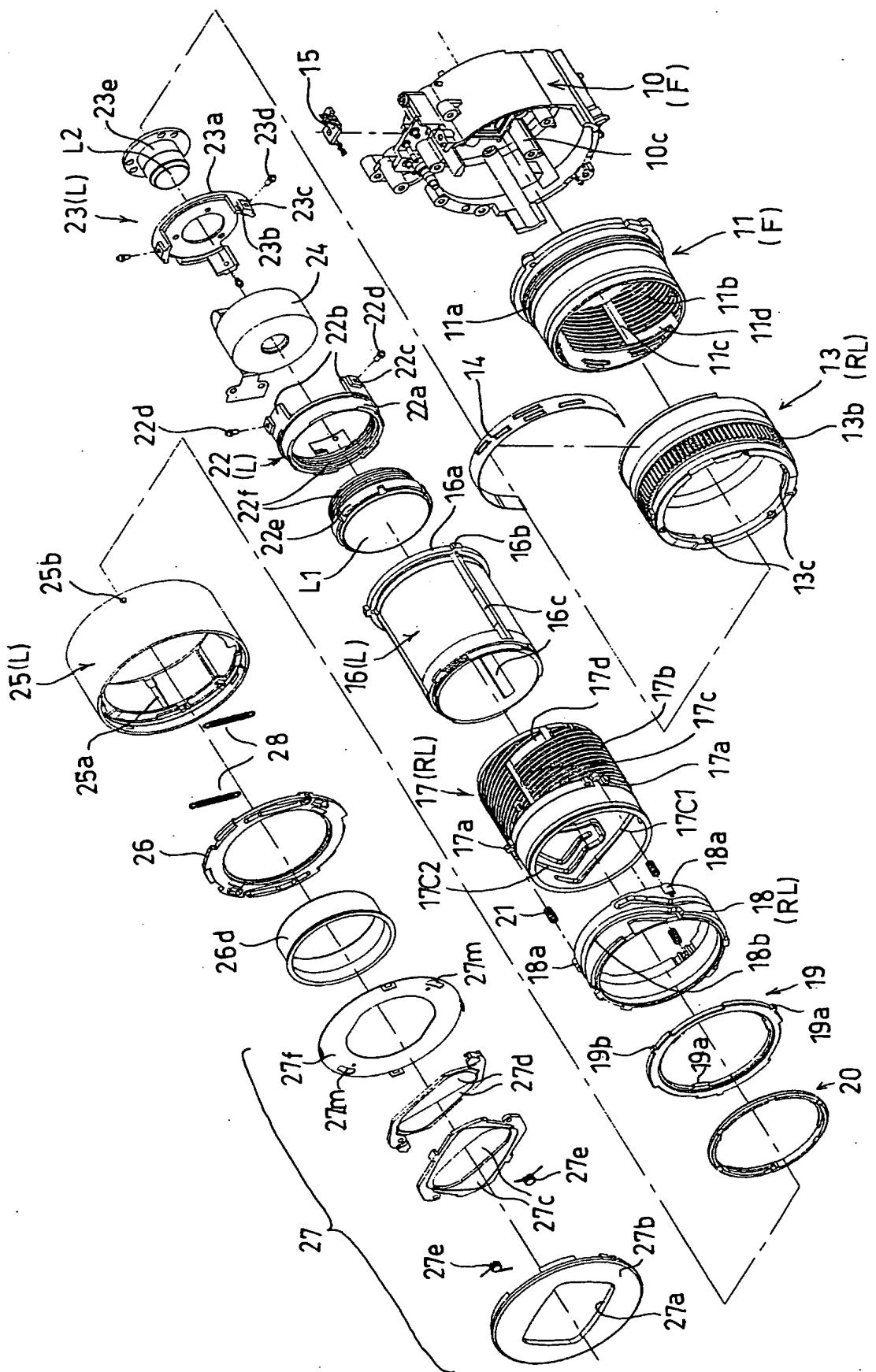
- 1 8 a 直進ガイド部
- 1 8 b 進退ガイド溝
- 1 8 c 回転付与凹部
- 1 9 直進案内リング
- 1 9 a 回転規制凸部
- 1 9 b 直進案内突起
- 2 0 リテーナリング
- 2 0 a 固定爪
- 2 0 b カニメ溝
- 2 1 圧縮ばね
- 2 2 第1レンズ枠
- 2 2 a 筒状部
- 2 2 b 弹性舌片
- 2 2 c 角突起（平行平面突起）
- 2 2 d フォロアピン
- 2 2 f ねじ
- 2 2 g フランジ
- 2 2 h ウエーブワッシャ
- 2 3 第2レンズ枠
- 2 3 a 環状部
- 2 3 b 弹性舌片
- 2 3 c 角突起（平行平面突起）
- 2 3 d フォロアピン
- 2 3 e レンズ筒
- 2 3 f 固定ねじ
- 2 3 g フランジ
- 2 4 シャッターブロック
- 2 5 外観筒（フード筒）
- 2 5 a 直進ガイド溝

- 25 b ガイドピン
- 25 c ばね掛け突起
- 26 バリヤ駆動環
- 26 a 回転伝達突起
- 26 b ばね掛け突起
- 26 c 開閉ダボ
- 26 d 遮光筒
- 27 バリヤブロック
- 27 a 撮影開口
- 27 b 化粧板
- 27 c 27 d バリヤ
- 27 e トーションばね
- 27 f バリヤ押え板
- 27 g 共通軸
- 27 h 開閉突起
- 27 i 27 j 27 k 開閉突起
- 28 引張ばね
- 29 固定カバー筒

特2000-022745

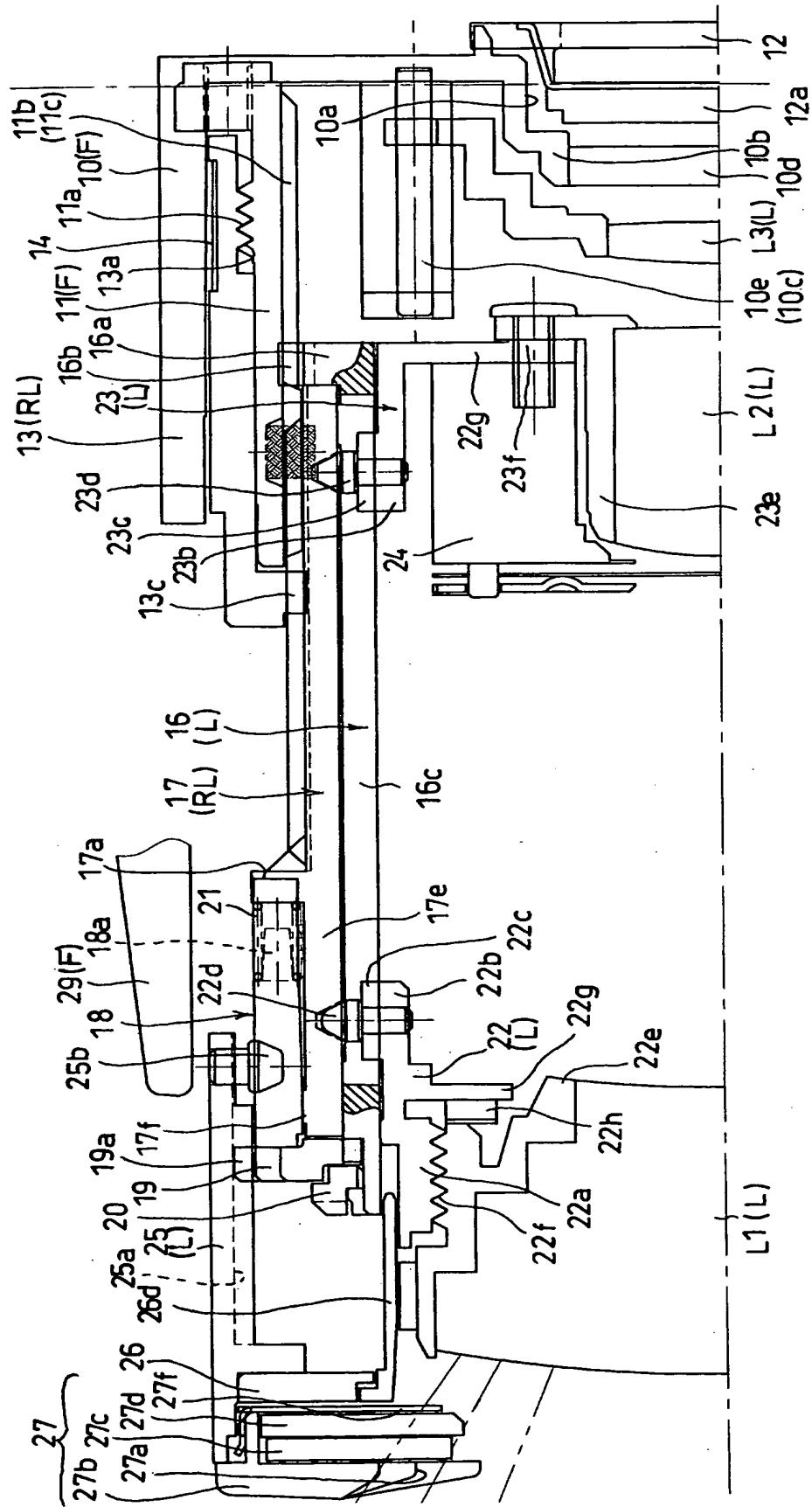
【書類名】 図面

【図1】



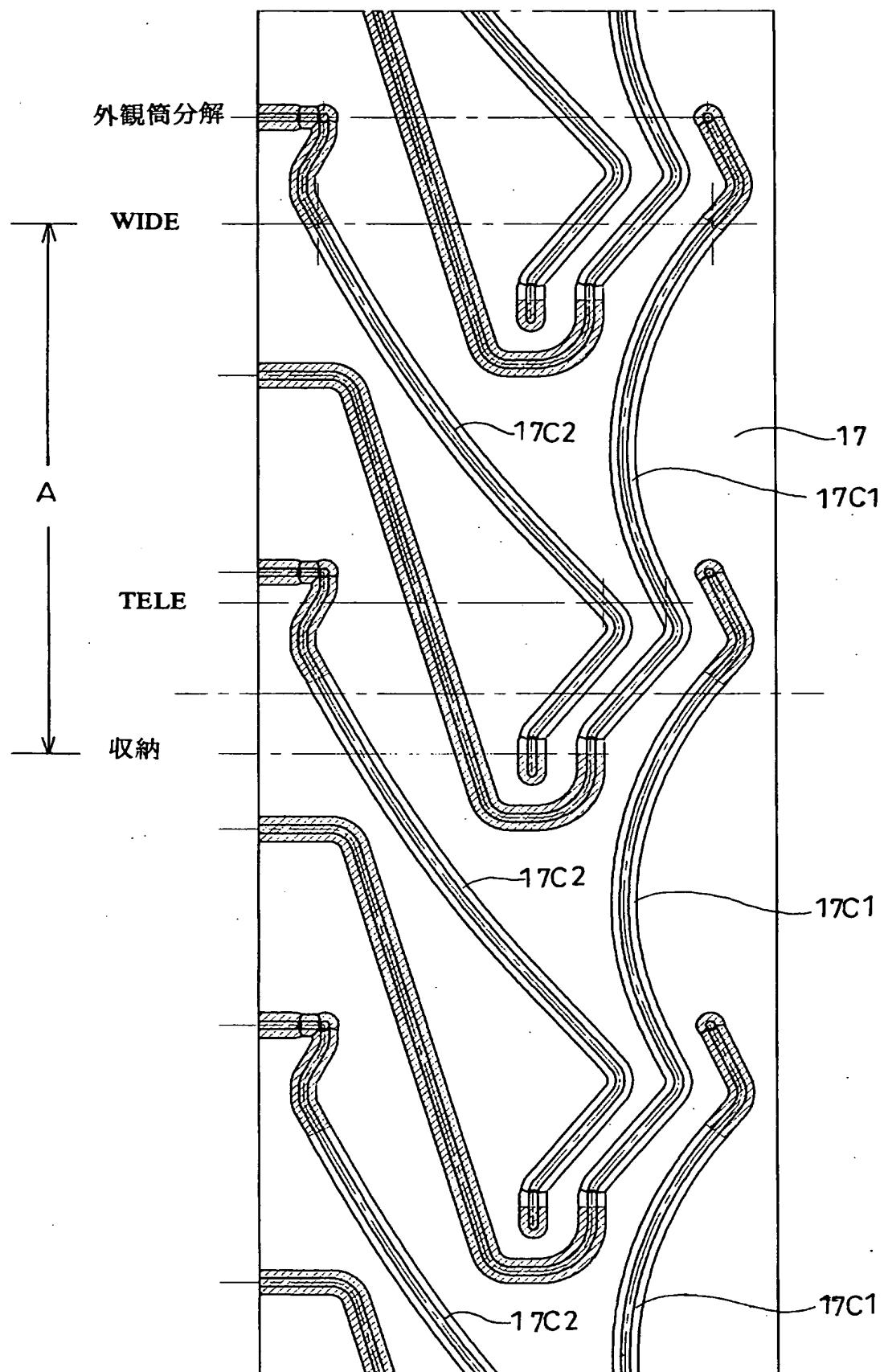
特2000-022745

【図2】

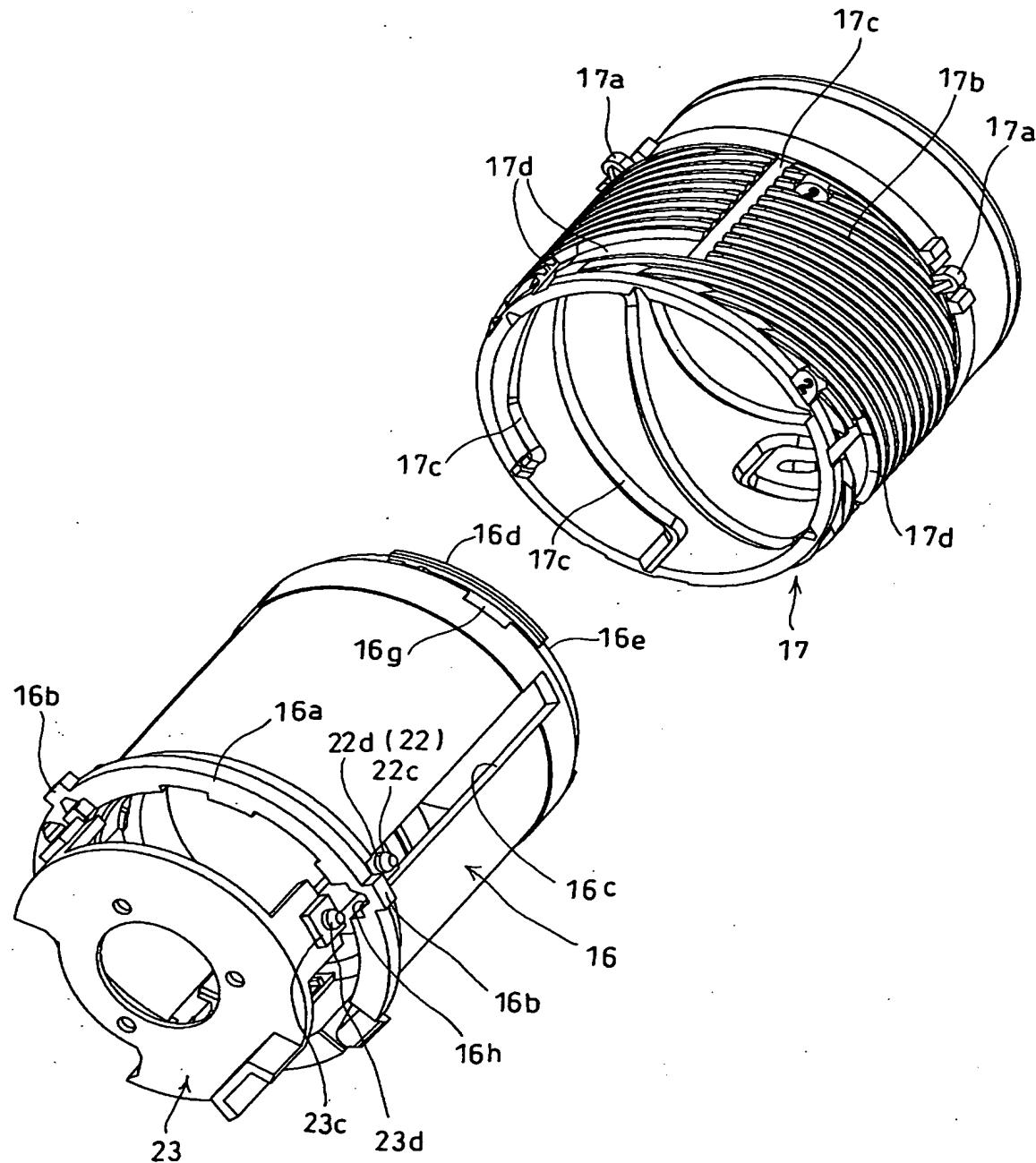


特2000-022745

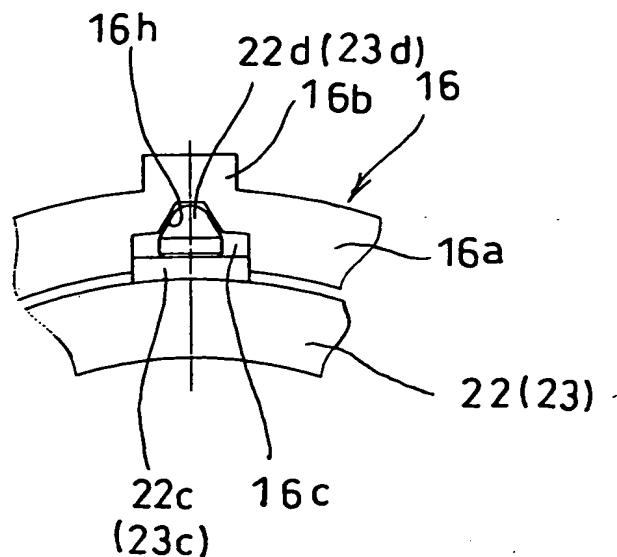
【図3】



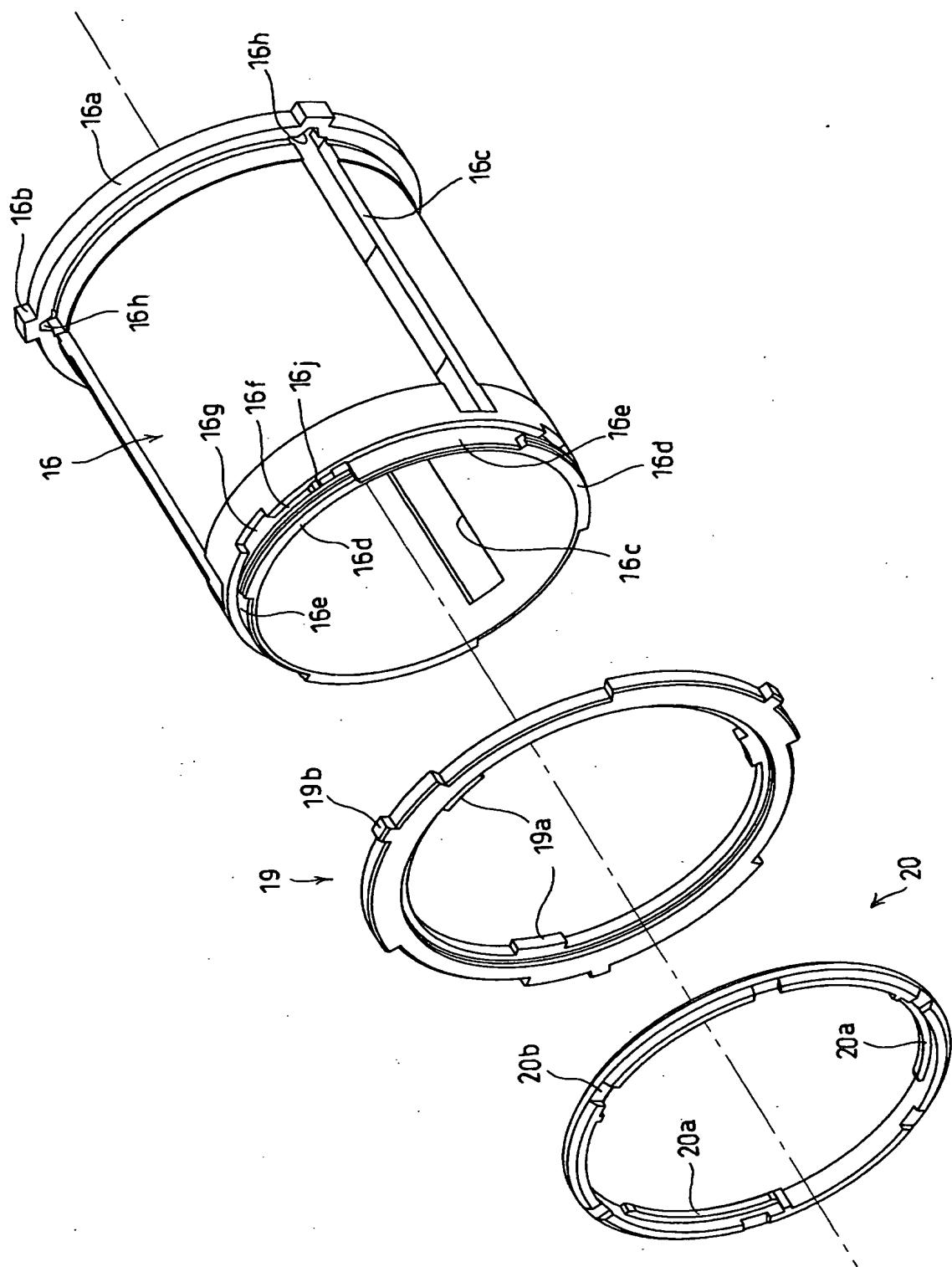
【図4】



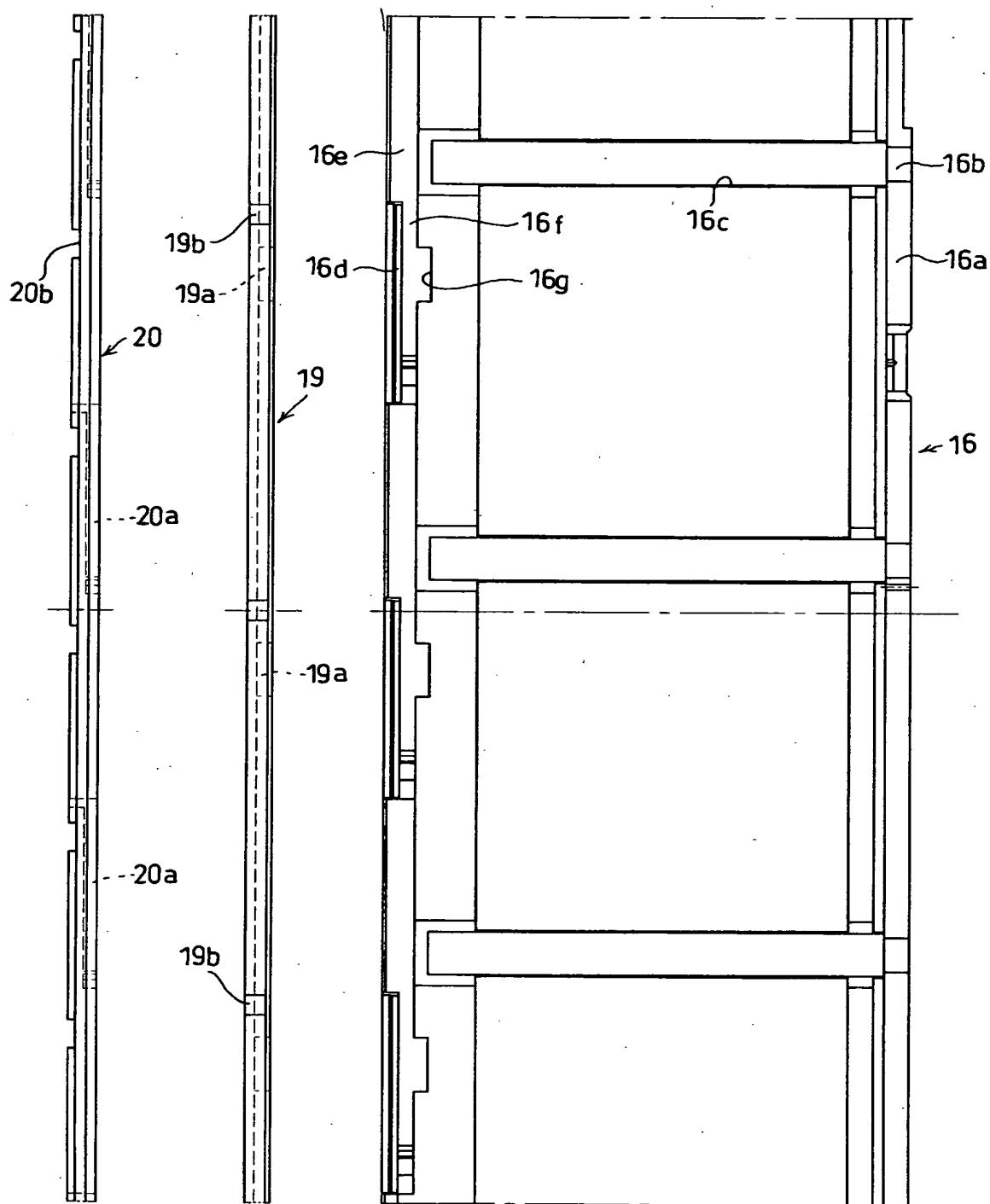
【図5】



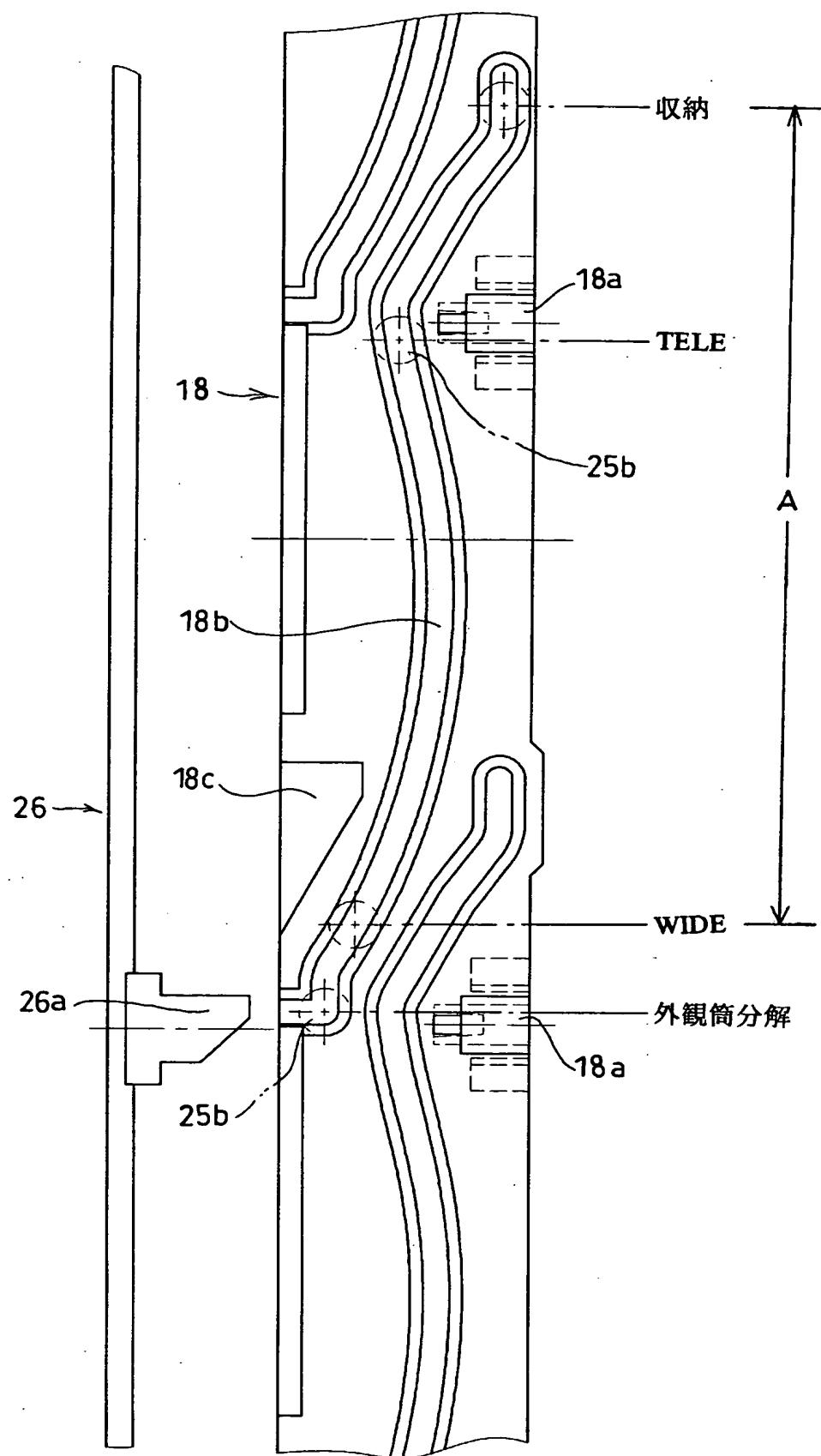
【図6】



【図7】

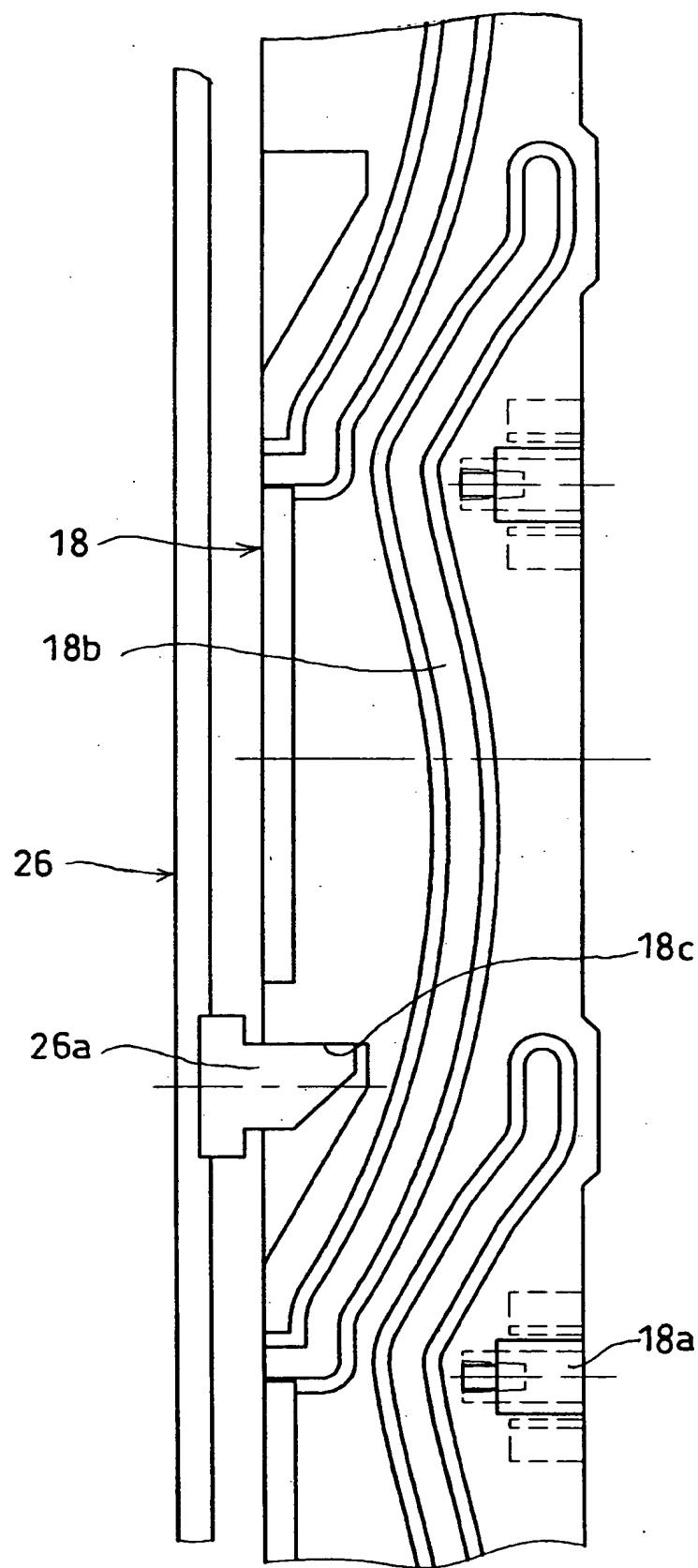


【図8】

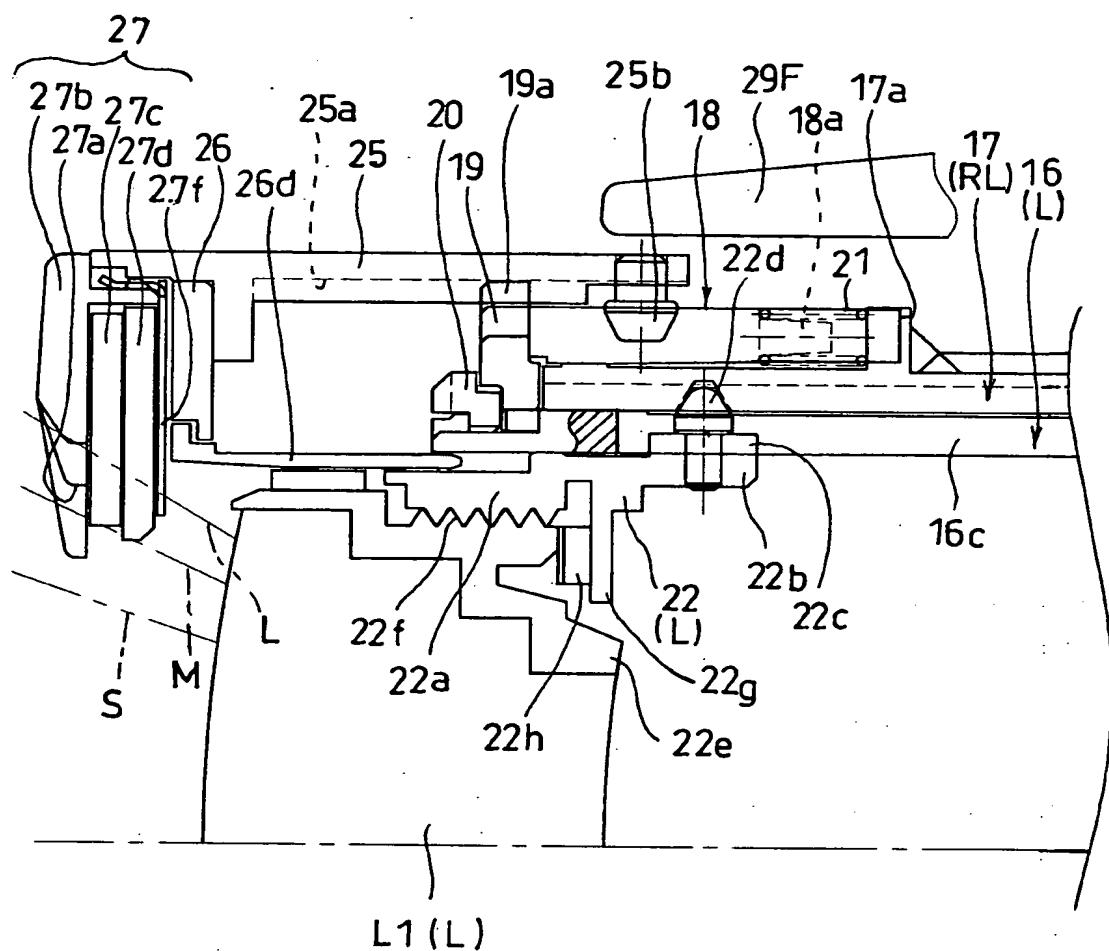


特2000-022745

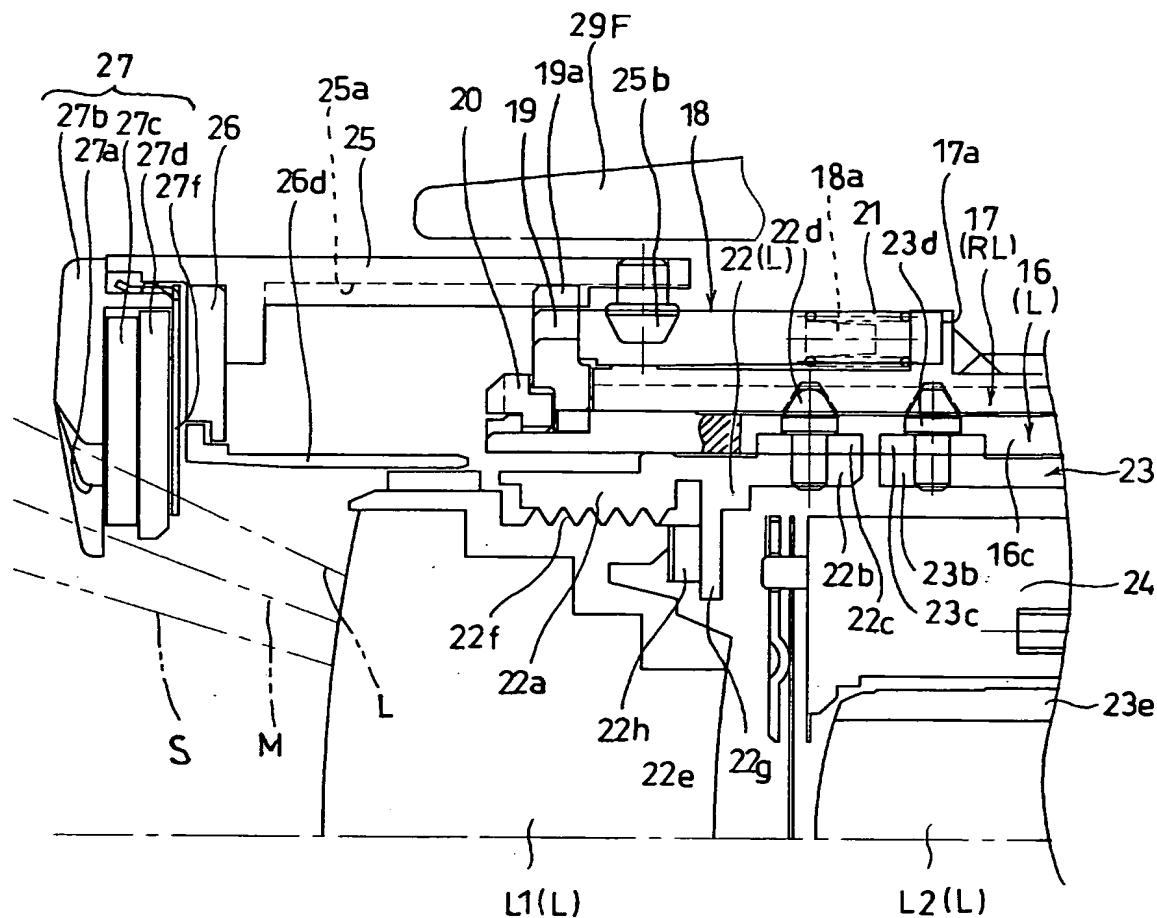
【図9】



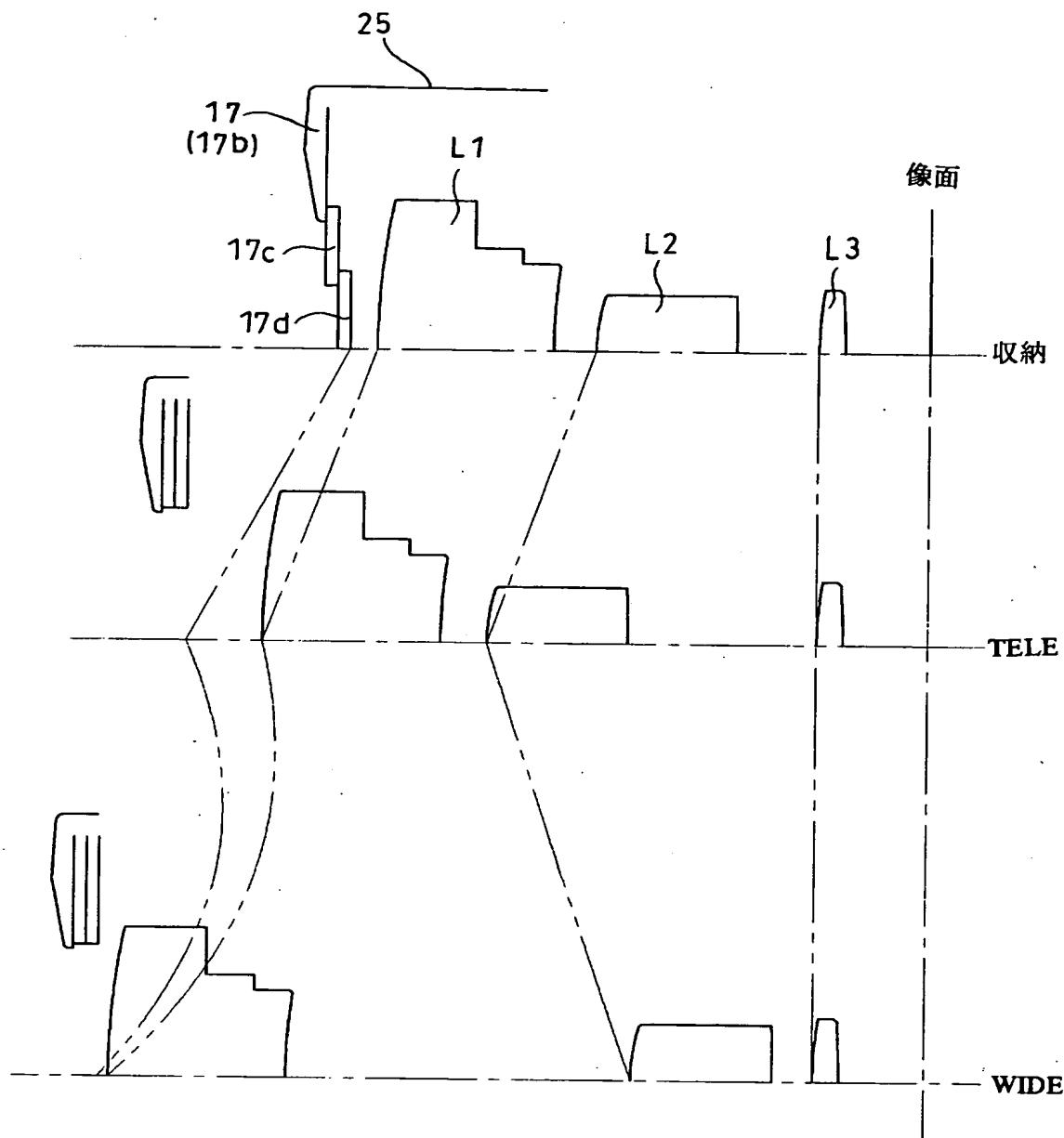
【図10】



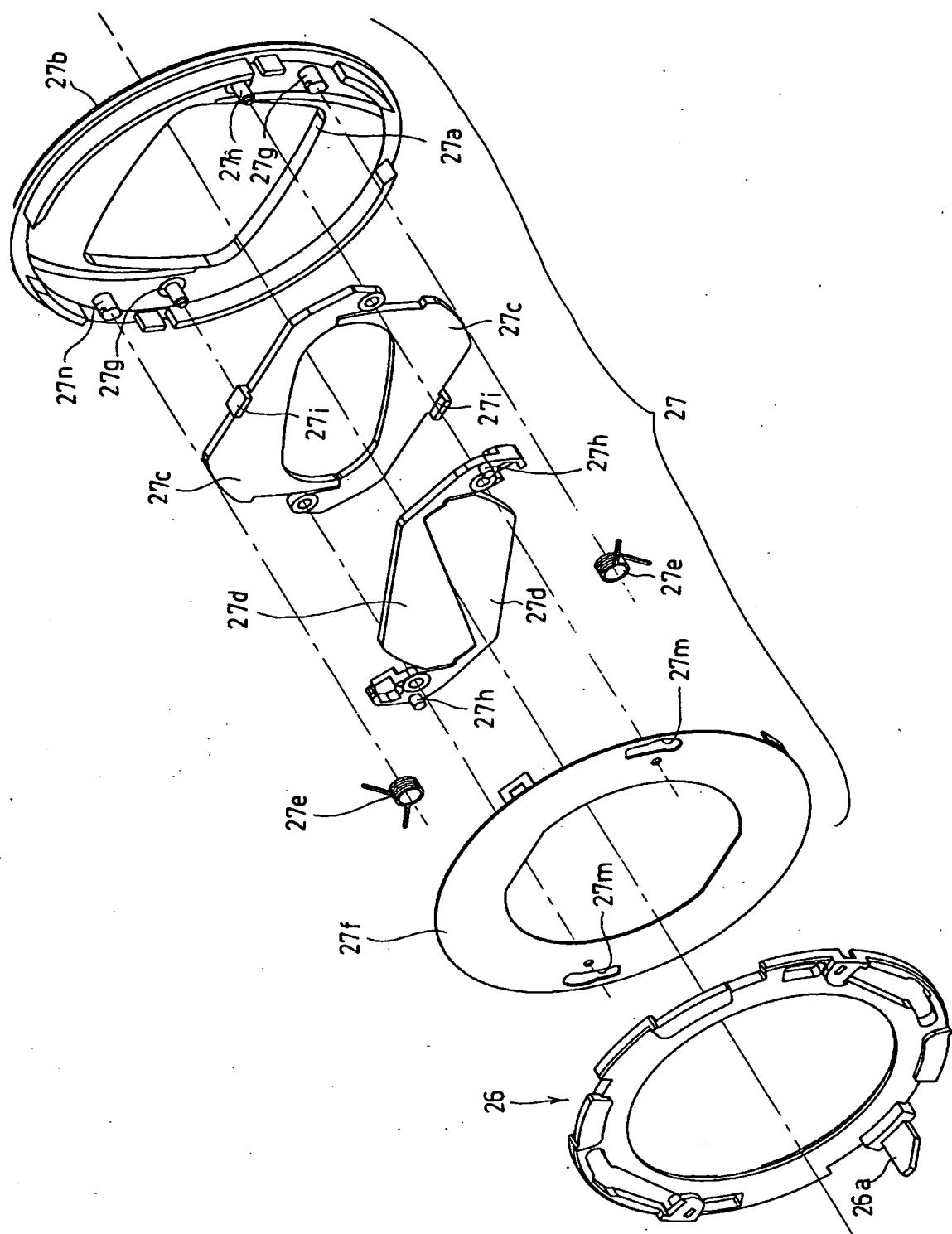
【図11】



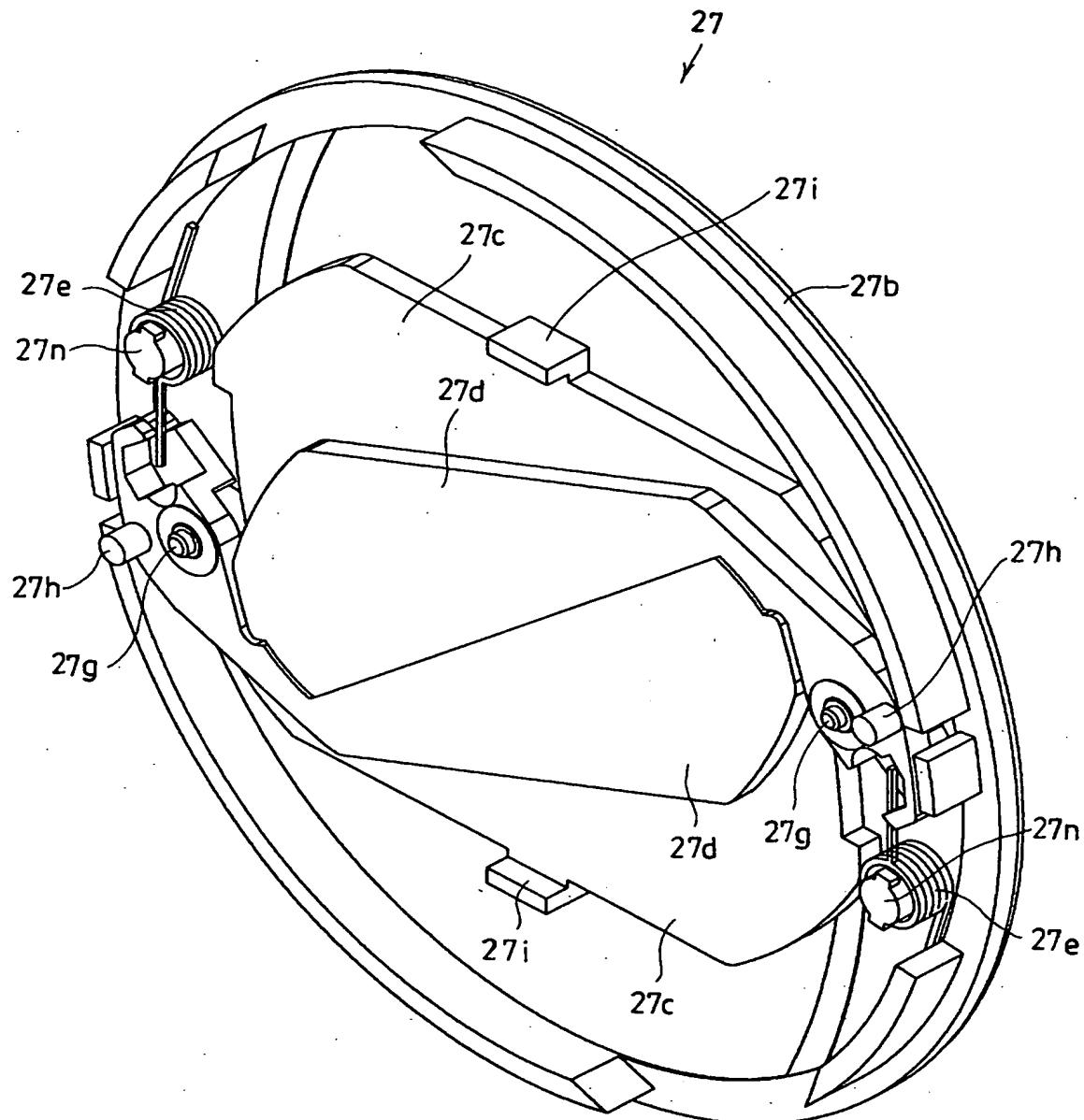
【図12】



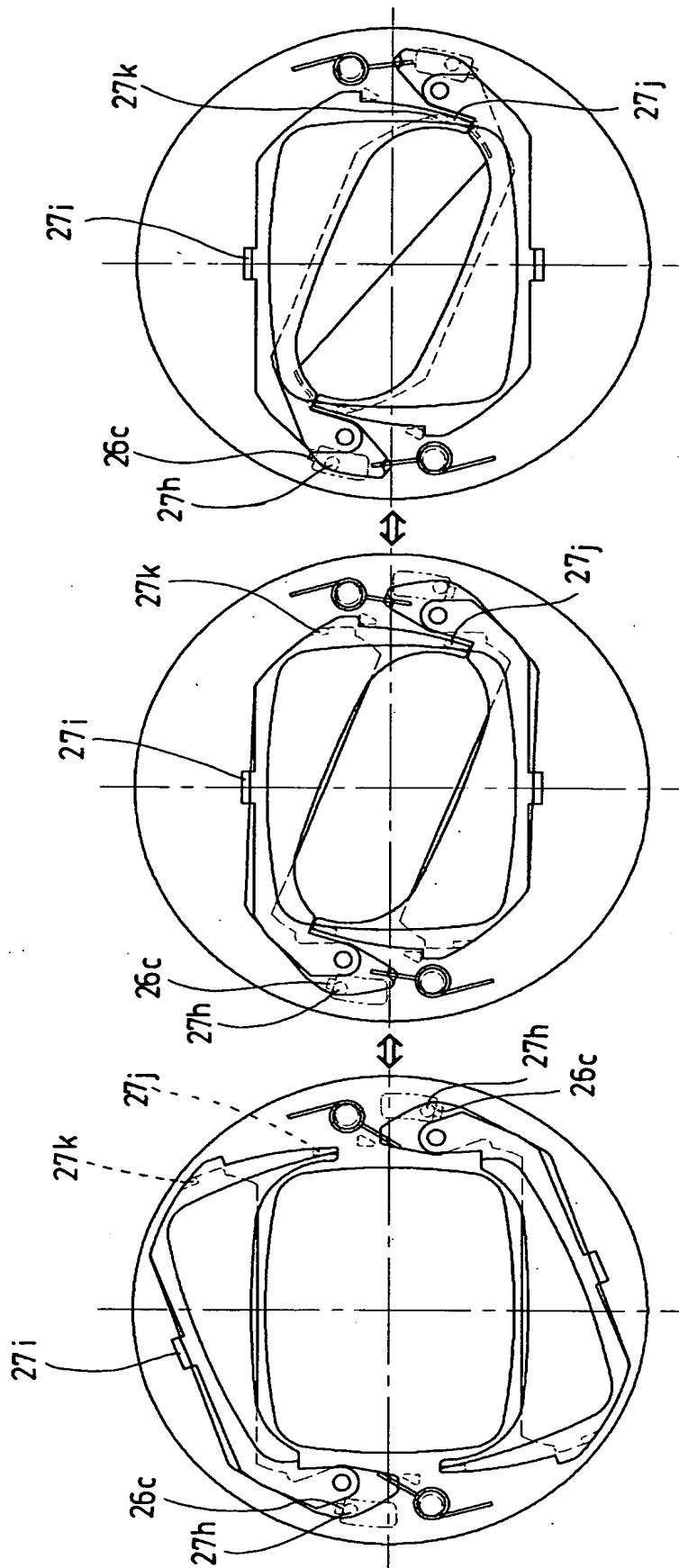
【図13】



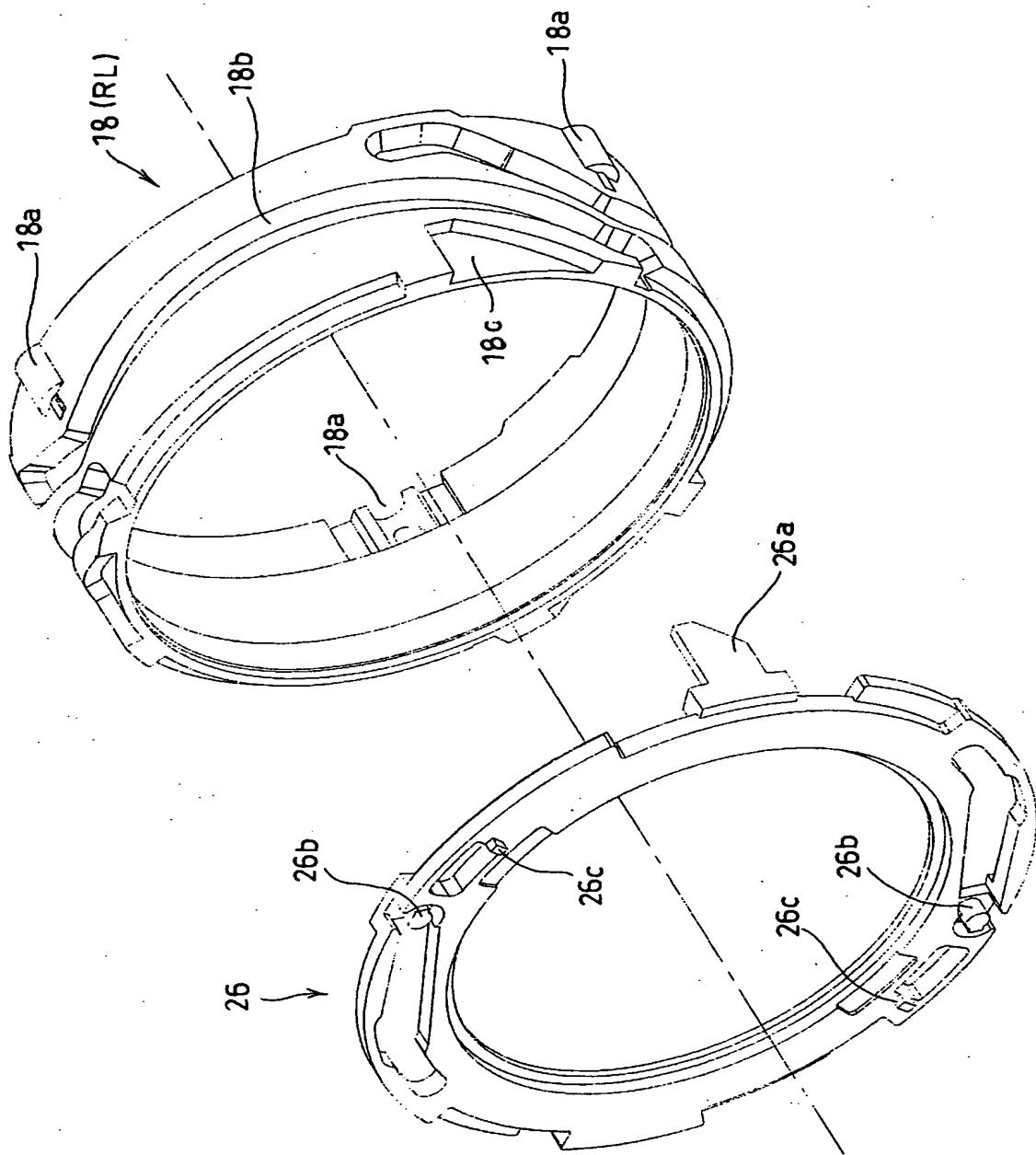
【図14】



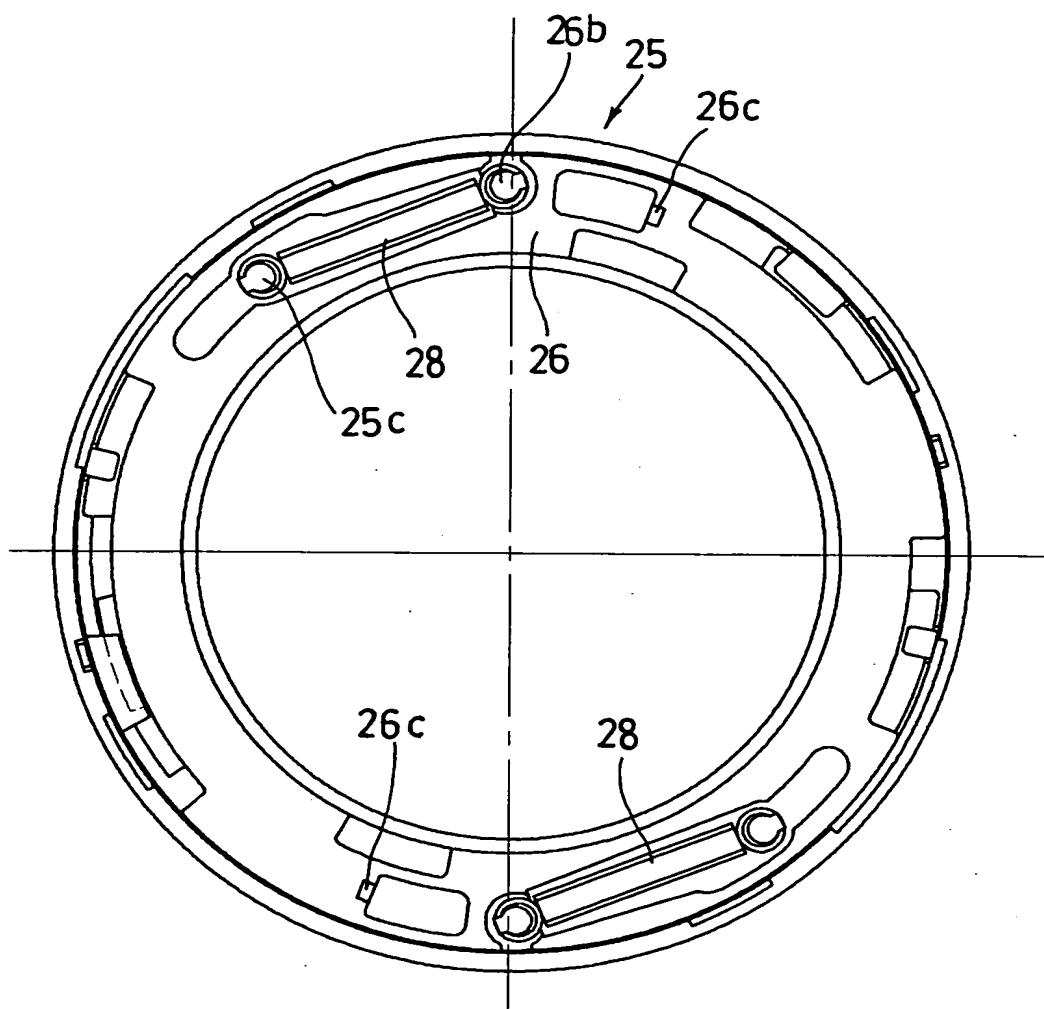
【図15】



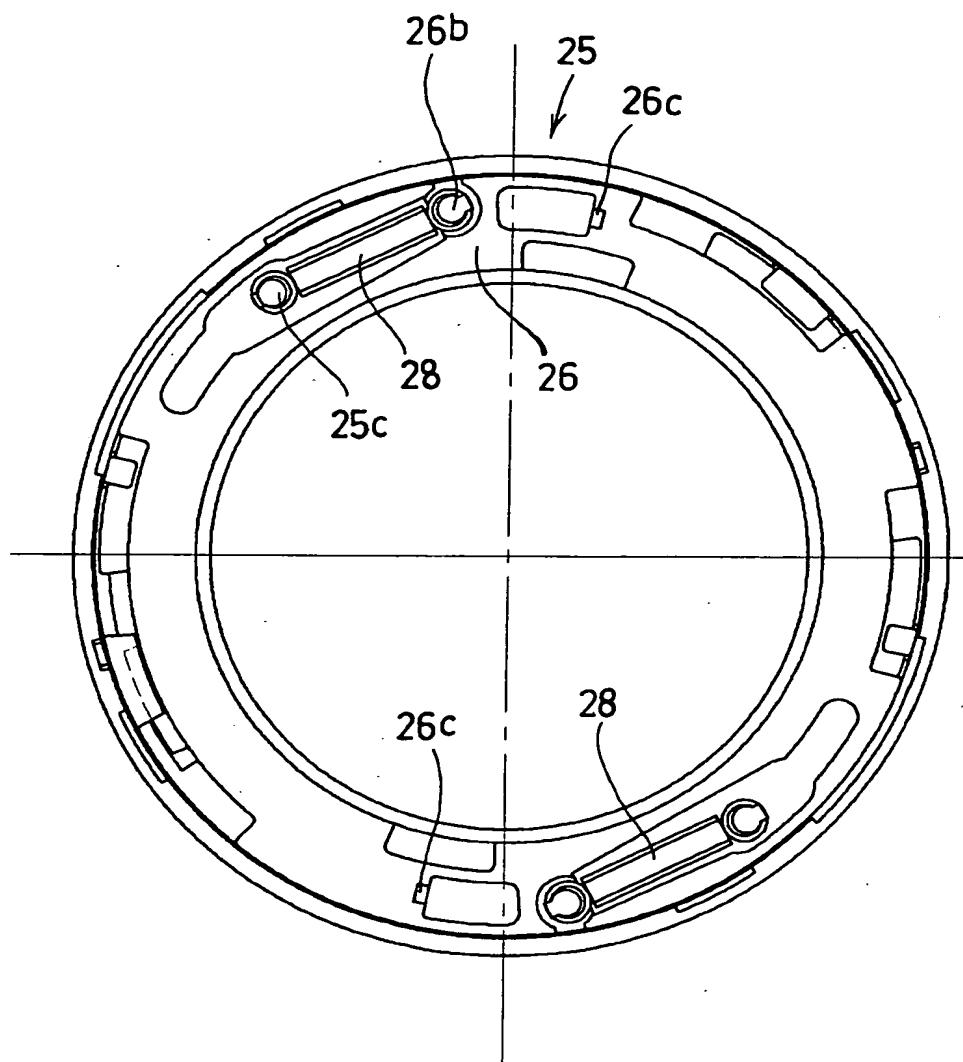
【図16】



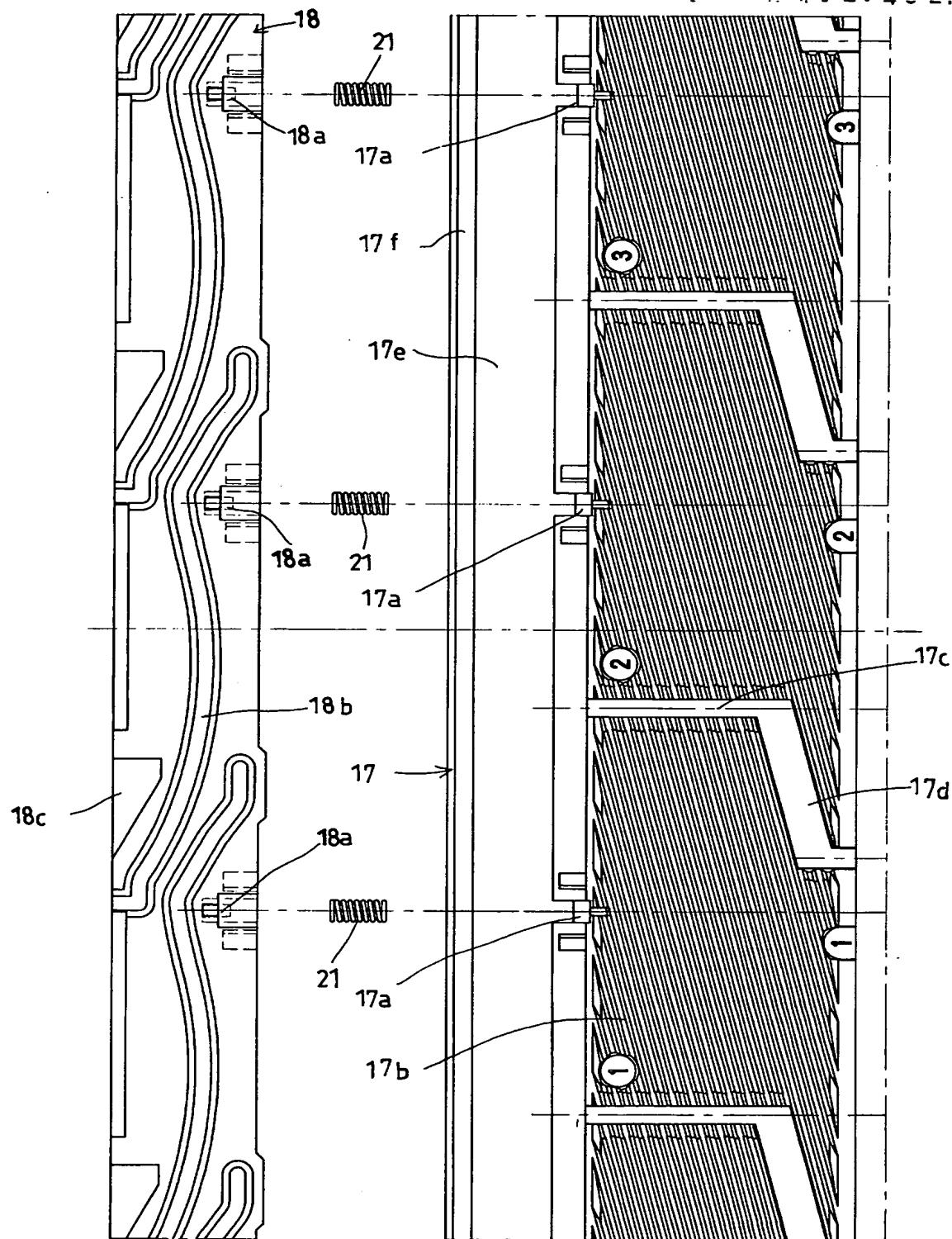
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 鏡筒に加わる外力による撮影光学系の光学性能の悪化を防止可能なズームレンズ鏡筒を得る。

【構成】 撮影光学系の焦点距離を変化させる複数のレンズ群と；この複数のレンズ群のうち少なくとも一つのレンズ群を案内する内面カム溝を内周面に有し、回転に応じて該レンズ群を内面カム溝に従って光軸方向に移動させるカム環と；を備えたズームレンズ鏡筒において、このカム環を、内面カム溝が形成されたレンズ支持環部と、このレンズ支持環部とは別部材からなり、該レンズ支持環部の先端部外周に回転方向には共に回転するよう支持された先端外周環部とで構成し、この先端外周環部をレンズ支持環部に対して光軸方向にクリアランスをもって支持させ、この先端外周環部とレンズ支持環部の光軸方向のクリアランス部分に、先端外周環部を光軸方向に移動付勢し、該先端外周環部に鏡筒の外側から外力が作用したときに撓む付勢ばねを挿入する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-022745
受付番号	50000104857
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成12年 2月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 1月31日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

氏 名 旭光学工業株式会社